

**POLARIZER, OPTICAL FILM AND IMAGE DISPLAY APPARATUS****Publication number:** JP2005037862**Publication date:** 2005-02-10**Inventor:** KAMIJO TAKUJI; MIYATAKE MINORU; FUTAMURA KAZUNORI**Applicant:** NITTO DENKO CORP**Classification:**

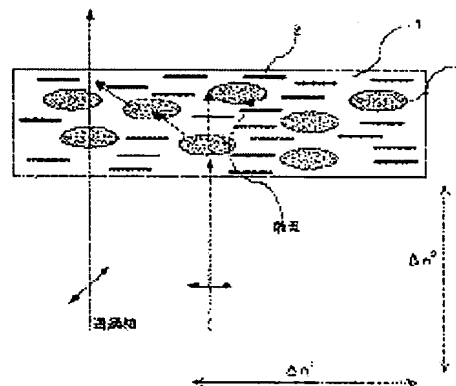
**- International:** G02B5/30; C08J5/18; C08K3/16; C08L101/00;  
G02F1/1335; G02B5/30; C08J5/18; C08K3/00;  
C08L101/00; G02F1/13; (IPC1-7): G02B5/30; C08J5/18;  
C08K3/16; C08L101/00; G02F1/1335

**- european:****Application number:** JP20030329744 20030922

**Priority number(s):** JP20030329744 20030922; JP20020294396 20021008;  
JP20030189191 20030701

[Report a data error here](#)**Abstract of JP2005037862**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an iodine-based polarizer having a high polarization degree even in a short wavelength side.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-37862

(P2005-37862A)

(43) 公開日 平成17年2月10日(2005.2.10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
GO2B 5/30	GO2B 5/30	2H049
CO8J 5/18	CO8J 5/18 CER	2H091
CO8K 3/16	CO8K 3/16	4F071
CO8L 101/00	CO8L 101/00	4J002
GO2F 1/1335	GO2F 1/1335 51O	

審査請求 有 請求項の数 13 OL (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2003-329744 (P2003-329744)	(71) 出願人	000003964 日東電工株式会社
(22) 出願日	平成15年9月22日 (2003.9.22)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(31) 優先権主張番号	特願2002-294396 (P2002-294396)	(74) 代理人	100092266 弁理士 鈴木 崇生
(32) 優先日	平成14年10月8日 (2002.10.8)	(74) 代理人	100104422 弁理士 梶崎 弘一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100105717 弁理士 尾崎 雄三
(31) 優先権主張番号	特願2003-189191 (P2003-189191)	(74) 代理人	100104101 弁理士 谷口 俊彦
(32) 優先日	平成15年7月1日 (2003.7.1)	(72) 発明者	上条 卓史
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

最終頁に続く

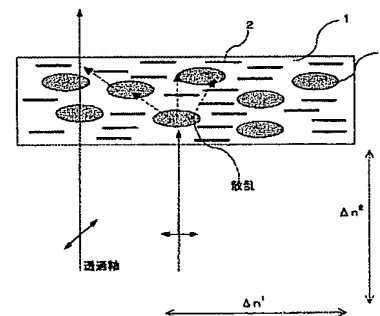
(54) 【発明の名称】 偏光子、光学フィルムおよび画像表示装置

## (57) 【要約】

【課題】 短波長側でも高偏光度を有するヨウ素系偏光子を提供すること。

【解決手段】 ヨウ素系吸光体を含有する透光性の水溶性樹脂により形成されるマトリクス中に、微小領域が分散された構造のフィルムからなることを特徴とする偏光子。前記微小領域は、配向された複屈折材料により形成されていることが好ましく、さらには複屈折材料は、少なくとも配向処理時点で液晶性を示すことが好ましい。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ヨウ素系吸光体を含有する透光性の水溶性樹脂により形成されるマトリクス中に、微小領域が分散された構造のフィルムからなることを特徴とする偏光子。

**【請求項 2】**

微小領域は、配向された複屈折材料により形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の偏光子。

**【請求項 3】**

複屈折材料は、少なくとも配向処理時点で液晶性を示すことを特徴とする請求項 2 記載の偏光子。

**【請求項 4】**

微小領域の複屈折が 0.02 以上であることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の偏光子。

**【請求項 5】**

微小領域を形成する複屈折材料と、透光性の水溶性樹脂との各光軸方向に対する屈折率差は、

最大値を示す軸方向における屈折率差 ( $\Delta n^1$ ) が 0.03 以上であり、

かつ  $\Delta n^1$  方向と直交する二方向の軸方向における屈折率差 ( $\Delta n^2$ ) が、前記  $\Delta n^1$  の 50% 以下であることを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれかに記載の偏光子。

**【請求項 6】**

ヨウ素系吸光体は、その吸収軸が、 $\Delta n^1$  方向に配向していることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の偏光子。

**【請求項 7】**

前記フィルムが、延伸によって製造されたものであることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の偏光子。

**【請求項 8】**

微小領域は、 $\Delta n^2$  方向の長さが 0.05 ~ 500  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の偏光子。

**【請求項 9】**

ヨウ素系吸収体は、少なくとも 400 ~ 700 nm の波長帯域に吸収領域を有することを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の偏光子。

**【請求項 10】**

透過方向の直線偏光に対する透過率が 80% 以上、かつヘイズ値が 5% 以下であり、吸収方向の直線偏光に対するヘイズ値が 30% 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の偏光子。

**【請求項 11】**

請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の偏光子の少なくとも片面に、透明保護層を設けた偏光板。

**【請求項 12】**

請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の偏光子または請求項 11 記載の偏光板が、少なくとも 1 枚積層されていることを特徴とする光学フィルム。

**【請求項 13】**

請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の偏光子、請求項 11 記載の偏光板または請求項 12 記載の光学フィルムが用いられていることを特徴とする画像表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、偏光子に関する。また本発明は当該偏光子を用いた偏光板、光学フィルムに関する。さらには当該偏光板、光学フィルムを用いた液晶表示装置、有機 EL 表示装置、CRT、PDP 等の画像表示装置に関する。

10

20

30

40

50

**【背景技術】****【0002】**

時計、携帯電話、PDA、ノートパソコン、パソコン用モニタ、DVDプレイヤー、TVなどでは液晶表示装置が急速に市場展開している。液晶表示装置は、液晶のスイッチングによる偏光状態変化を可視化させたものであり、その表示原理から偏光子が用いられている。特に、TV等の用途にはますます高輝度かつ高コントラストな表示が求められ、偏光子にも、より明るく（高透過率）、より高コントラスト（高偏光度）のものが開発され導入されている。

**【0003】**

偏光子としては、たとえば、ポリビニルアルコールにヨウ素を吸着させ、延伸した構造のヨウ素系偏光子が高透過率、高偏光度を有することから広く用いられている（たとえば、特許文献1参照。）。しかし、ヨウ素系偏光子は短波長側の偏光度が相対的に低いため、短波長側では黒表示での青抜け、白表示での黄色みなどの色相上の問題点を有する。

**【0004】**

またヨウ素系偏光子は、ヨウ素吸着の際にムラが発生しやすい。そのため、特に黒表示の際には、透過率のムラとして検出され、視認性を低下させるという問題があった。この問題を解決する方法としては、たとえば、ヨウ素系偏光子に吸着させるヨウ素の吸着量を増加させて、黒表示の際の透過率を人間の目の感知限界以下にする方法や、ムラそのものを発生しにくい延伸プロセスを採用する方法などが提案されている。しかしながら、前者は、黒表示の透過率と同時に、白表示の際の透過率も低下させてしまい、表示そのものが暗くなってしまう問題がある。また、後者は、プロセスそのものを置き換える必要があり、生産性を悪くしてしまう問題があった。

**【特許文献1】** 特開2001-296727号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明は、短波長側でも高偏光度を有するヨウ素系偏光子を提供することを目的とする。

**【0006】**

また本発明は、高透過率、かつ高偏光度を有し、黒表示の際の透過率のムラを抑えることができるヨウ素系偏光子を提供することを目的とする。

**【0007】**

また本発明は、当該偏光子を用いた偏光板、光学フィルムを提供することを目的とする。さらには当該偏光子、偏光板、光学フィルムを用いた画像表示装置を提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下に示す偏光子により前記目的を達成できることを見出し本発明を完成するに至った。

**【0009】**

すなわち本発明は、ヨウ素系吸光体を含有する透光性の水溶性樹脂により形成されるマトリクス中に、微小領域が分散された構造のフィルムからなることを特徴とする偏光子、に関する。

**【0010】**

前記偏光子の微小領域は、配向された複屈折材料により形成されていることが好ましい。また前記複屈折材料は、少なくとも配向処理時点で液晶性を示すことが好ましい。

**【0011】**

上記本発明の偏光子は、透光性の水溶性樹脂とヨウ素系吸光体で形成されるヨウ素系偏光子をマトリクスとし、また前記マトリクス中に、微小領域を分散させている。微小領域は配向された複屈折材料により形成されていることが好ましく、特に微小領域は液晶性を

10

20

30

40

50

示す材料により形成されていることが好ましい。このようにヨウ素系吸光体による吸収二色性の機能に加えて、散乱異方性の機能を合わせ持たせることにより、2つの機能の相乗効果によって偏光性能が向上し、透過率と偏光度を両立した視認性の良好な偏光子を得ている。

#### 【0012】

なお、ヨウ素系吸光体は、ヨウ素からなる、可視光を吸収する種のことを意味し、一般には、透光性の水溶性樹脂（特にポリビニルアルコール系樹脂）とポリヨウ素イオン（ $I_3^-$ 、 $I_5^-$ 等）との相互作用によって生じると考えられている。ヨウ素系吸光体はヨウ素錯体ともいわれる。ポリヨウ素イオンは、ヨウ素とヨウ化物イオンから生成させると考えられている。

10

#### 【0013】

異方散乱の散乱性能は、マトリクスと微小領域の屈折率差に起因する。微小領域を形成する材料が、たとえば、液晶性材料であれば、マトリクスの透光性の水溶性樹脂に比べて、 $\Delta n$ の波長分散が高いため、散乱する軸の屈折率差が短波長側ほど大きくなり、短波長ほど散乱量が多い。そのため、短波長ほど偏光性能の向上効果が大きくなり、ヨウ素系偏光子のもつ短波長側の偏光性能の相対的低さを補って、高偏光かつ色相がニュートラルな偏光子を実現できる。

#### 【0014】

前記偏光子において、微小領域の複屈折が0.02以上であることが好ましい。微小領域に用いる材料は、より大きい異方散乱機能を獲得するという観点から前記複屈折を有するものが好ましく用いられる。

20

#### 【0015】

前記偏光子において、微小領域を形成する複屈折材料と、透光性の水溶性樹脂との各光軸方向に対する屈折率差は、

最大値を示す軸方向における屈折率差（ $\Delta n^1$ ）が0.03以上であり、

かつ $\Delta n^1$ 方向と直交する二方向の軸方向における屈折率差（ $\Delta n^2$ ）が、前記 $\Delta n^1$ の50%以下であることが好ましい。

#### 【0016】

各光軸方向に対する前記屈折率差（ $\Delta n^1$ ）、（ $\Delta n^2$ ）を、前記範囲に制御することで、米国特許第2123902号明細書で提案されるような、 $\Delta n^1$ 方向の直線偏光のみを選択的に散乱させた機能を有する散乱異方性フィルムとすることができる。すなわち、 $\Delta n^1$ 方向では屈折率差が大きいため、直線偏光を散乱させ、一方、 $\Delta n^2$ 方向では屈折率差が小さいため、直線偏光を透過させることができる。なお、 $\Delta n^1$ 方向と直交する二方向の軸方向における屈折率差（ $\Delta n^2$ ）はともに等しいことが好ましい。

30

#### 【0017】

散乱異方性を高くするには、 $\Delta n^1$ 方向の屈折率差（ $\Delta n^1$ ）を、0.03以上、好ましくは0.05以上、特に好ましくは0.10以上とするのが好ましい。また $\Delta n^1$ 方向と直交する二方向の屈折率差（ $\Delta n^2$ ）は、前記 $\Delta n^1$ の50%以下、さらには30%以下であるのが好ましい。

#### 【0018】

前記偏光子において、ヨウ素系吸光体は、当該材料の吸収軸が、 $\Delta n^1$ 方向に配向していることが好ましい。

40

#### 【0019】

マトリクス中のヨウ素系吸光体を、その材料の吸収軸が前記 $\Delta n^1$ 方向に平行になるように配向させることにより、散乱偏光方向である $\Delta n^1$ 方向の直線偏光を選択的に吸収させることができる。その結果、入射光のうち $\Delta n^2$ 方向の直線偏光成分は、異方散乱性能を有しない従来型のヨウ素系偏光子と同じく、散乱されることなく、かつヨウ素系吸光体による吸収も殆どない。一方、 $\Delta n^1$ 方向の直線偏光成分は散乱され、かつヨウ素系吸光体によって吸収される。通常、吸収は、吸収係数と厚みによって決定される。このように光が散乱された場合、散乱がない場合に比べて光路長が飛躍的に長くなる。結果として $\Delta n$

50

<sup>1</sup> 方向の偏光成分は従来のヨウ素系偏光子と比べ、余分に吸収される。つまり同じ透過率でより高い偏光度が得られる。

#### 【0020】

以下、理想的なモデルについて詳細に説明する。一般に直線偏光子に用いられる二つの主透過率（第1主透過率 $k_1$ （透過率最大方位 $=\Delta n^2$ 方向の直線偏光透過率）、第2主透過率 $k_2$ （透過率最小方向 $=\Delta n^1$ 方向の直線偏光透過率））を用いて以下議論する。

#### 【0021】

市販のヨウ素系偏光子ではヨウ素系吸光体が一方向に配向しているとすれば、平行透過率、偏光度はそれぞれ、

$$\text{平行透過率} = 0.5 \times ((k_1)^2 + (k_2)^2),$$

$$\text{偏光度} = (k_1 - k_2) / (k_1 + k_2), \text{で表される。}$$

#### 【0022】

一方、本発明の偏光子では $\Delta n^1$ 方向の偏光は散乱され、平均光路長は $\alpha (>1)$ 倍になっていると仮定し、散乱による偏光解消は無視できると仮定すると、その場合の主透過率はそれぞれ、 $k_1$ 、 $k_2' = 10^x$ （但し、 $x$ は $\alpha \log k_2$ である）、で表される。

#### 【0023】

つまり、この場合の平行透過率、偏光度は、

$$\text{平行透過率} = 0.5 \times ((k_1)^2 + (k_2')^2),$$

$$\text{偏光度} = (k_1 - (k_2')^2) / ((k_1 + (k_2')^2)), \text{で表される。}$$

#### 【0024】

例えば、市販のヨウ素系偏光子（平行透過率0.385、偏光度0.965： $k_1 = 0.877$ 、 $k_2 = 0.016$ ）と同条件（染色量、作製手順が同じ）で本発明の偏光子を作成したとすると、計算上では $\alpha$ が2倍の時、 $k_2 = 0.0003$ まで低くなり、結果として平行透過率は0.385のまま、偏光度は0.999に向上する。上記は、計算上であり、もちろん散乱による偏光解消や表面反射および後方散乱の影響などにより幾分機能が低下する。上式から分かるように $\alpha$ が高い程良く、ヨウ素系吸光体の二色比が高いほど高機能が期待できる。 $\alpha$ を高くするには、散乱異方性機能をできるだけ高くし、 $\Delta n^1$ 方向の偏光を選択的に強く散乱させればよい。また、後方散乱は少ない方が良く、入射光強度に対する後方散乱強度の比率は30%以下が好ましく、さらには20%以下が好ましい。

#### 【0025】

前記偏光子としては、フィルムが、延伸によって製造されたものを好適に用いることができる。

#### 【0026】

前記偏光子において、微小領域は、 $\Delta n^2$ 方向の長さが0.05～500 $\mu\text{m}$ であることが好ましい。

#### 【0027】

可視光領域の波長のうち、振動面を $\Delta n^1$ 方向に有する直線偏光を強く散乱させるためには、分散分布している微小領域は、 $\Delta n^2$ 方向の長さが0.05～500 $\mu\text{m}$ 、好ましくは0.5～100 $\mu\text{m}$ となるように制御されることが好ましい。微小領域の $\Delta n^2$ 方向の長さが波長に比べて短すぎると十分に散乱が起こらない。一方、微小領域の $\Delta n^2$ 方向の長さが長すぎるとフィルム強度が低下したり、微小領域を形成する液晶性材料が、微小領域中で十分に配向しないなどの問題が生じるおそれがある。

#### 【0028】

前記偏光子において、ヨウ素系吸収体は、少なくとも400～700nmの波長帯域に吸収領域を有するものが用いられる。

#### 【0029】

前記偏光子は、透過方向の直線偏光に対する透過率が80%以上、かつヘイズ値が5%以下であり、吸収方向の直線偏光に対するヘイズ値が30%以上であることが好ましい。

#### 【0030】

10

20

30

40

50

前記透過率、ヘイズ値を有する本発明のヨウ素系偏光子は、透過方向の直線偏光に対しては高い透過率と良好な視認性を保有し、かつ吸収方向の直線偏光に対しては強い光拡散性を有している。したがって、簡便な方法にて、他の光学特性を犠牲にすることなく、高透過率、かつ高偏光度を有し、黒表示の際の透過率のムラを抑えることができる。

#### 【0031】

本発明の偏光子は、透過方向の直線偏光、すなわち前記ヨウ素系吸光体の最大吸収方向とは直交する方向の直線偏光に対しては、可及的に高い透過率を有するものが好ましく、入射した直線偏光の光強度を100としたとき80%以上の光線透過率を有することが好ましい。光線透過率は85%以上がより好ましく、さらには光線透過率88%以上であるのが好ましい。ここで光線透過率は、積分球付き分光光度計を用いて測定された380nm～780nmの分光透過率よりCIE1931XYZ表色系に基づき算出したY値に相当する。なお、偏光子の表裏面の空気界面により約8%～10%が反射されるため、理想的極限は100%からこの表面反射分を差し引いたものとなる。

#### 【0032】

また、偏光子は透過方向の直線偏光は表示画像の視認性の明瞭性の観点より散乱されないことが望ましい。そのため、透過方向の直線偏光に対するヘイズ値は、5%以下であることが好ましい。より好ましくは3%以下、さらに好ましくは1%以下である。一方、偏光子は吸収方向の直線偏光、すなわち前記ヨウ素系吸光体の最大吸収方向の直線偏光は局所的な透過率バラツキによるムラを散乱により隠蔽する観点より強く散乱されることが望ましい。そのため、吸収方向の直線偏光に対するヘイズ値は30%以上であることが好ましい。より好ましくは40%以上、さらに好ましくは50%以上である。なお、ヘイズ値は、JIS K 7136（プラスチック透明材料のヘイズの求め方）に基づいて測定した値である。

#### 【0033】

前記、光学特性は、偏光子の吸収二色性の機能に加えて、散乱異方性の機能が複合化されたことによって引き起こされるものである。同様のことが、米国特許第2123902号明細書や、特開平9-274108号公報や特開平9-297204号公報に記載されている、直線偏光のみを選択的に散乱させる機能を有した散乱異方性フィルムと、二色性吸収型偏光子とを散乱最大の軸と吸収最大の軸が平行となるような軸配置にて重畳することによっても達成可能と考えられる。しかし、これらは、別途、散乱異方性フィルムを形成する必要性があることや、重畳の際の軸合わせ精度が問題となること、さらに単に、重ね置いた場合は、前述した吸収される偏光の光路長増大効果が期待できず、高透過、高偏光度が達成されにくい。

#### 【0034】

また本発明は、前記偏光子の少なくとも片面に、透明保護層を設けた偏光板、に関する。

#### 【0035】

また本発明は、前記偏光子、前記偏光板が、少なくとも1枚積層されていることを特徴とする光学フィルム、に関する。

#### 【0036】

さらには本発明は、前記偏光子、前記偏光板または前記光学フィルムが用いられていることを特徴とする画像表示装置、に関する。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0037】

以下に本発明の偏光子を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の偏光子の概念上面図であり、ヨウ素系吸光体2を含有する透光性の水溶性樹脂1によりフィルムが形成されており、当該フィルムをマトリクスとして、微小領域3が分散された構造を有する。

#### 【0038】

図1は、微小領域3と、透光性の水溶性樹脂1との屈折率差が最大値を示す軸方向（ $\Delta n^1$  方向）に、ヨウ素系吸光体2が配向している場合の例である。微小領域3では、 $\Delta n$

<sup>1</sup> 方向の偏光成分は散乱している。図 1 では、フィルム面内の一方向にある  $\Delta n^1$  方向は吸収軸となっている。フィルム面内において  $\Delta n^1$  方向に直交する  $\Delta n^2$  方向は透過軸となっている。なお、 $\Delta n^1$  方向に直交するもう一つの  $\Delta n^2$  方向は厚み方向である。

#### 【0039】

透光性の水溶性樹脂 1 としては、可視光領域において透光性を有し、ヨウ素系吸光体を分散吸着するものを特に制限なく使用できる。たとえば、従来より偏光子に用いられているポリビニルアルコールまたはその誘導体があげられる。ポリビニルアルコールの誘導体としては、ポリビニルホルマール、ポリビニルアセタール等があげられる他、エチレン、プロピレン等のオレフィン、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸等の不飽和カルボン酸そのアルキルエステル、アクリルアミド等で変性したものがあげられる。また透光性の水溶性樹脂 1 としては、例えばポリビニルピロリドン系樹脂、アミロース系樹脂等があげられる。前記透光性の水溶性樹脂 1 は、成形歪み等による配向複屈折を生じにくい等方性を有するものでもよく、配向複屈折を生じやすい異方性を有するものでもよい。

#### 【0040】

微小領域 3 を形成する材料は、等方性が複屈折を有するかは特に限定されるものではないが、複屈折材料が好ましい。また複屈折材料は、少なくとも配向処理時点で液晶性を示すもの（以下、液晶性材料という）が好ましく用いられる。すなわち、液晶性材料は、配向処理時点で液晶性を示していれば、形成された微小領域 3 においては液晶性を示していてもよく、液晶性を喪失していてもよい。

#### 【0041】

微小領域 3 を形成する材料は複屈折材料（液晶性材料）は、ネマチック液晶性、スメクチック液晶性、コレステリック液晶性のいずれでもよく、またリोटロピック液晶性のものでもよい。また、複屈折材料は、液晶性熱可塑性樹脂でもよく、液晶性単量体の重合により形成されていてもよい。液晶性材料が液晶性熱可塑性樹脂の場合には、最終的に得られる構造体の耐熱性の観点から、ガラス転移温度の高いものが好ましい。少なくとも室温ではガラス状態であるものを用いるのが好ましい。液晶性熱可塑性樹脂は、通常、加熱により配向し、冷却して固定させて、液晶性を維持したまま微小領域 3 を形成する。液晶性単量体は配合後に、重合、架橋等により固定した状態で微小領域 3 を形成させることができるが、形成した微小領域 3 では液晶性が喪失されてしまうものがある。

#### 【0042】

前記液晶性熱可塑性樹脂としては、主鎖型、側鎖型またはこれらの複合型の各種骨格のポリマーを特に制限なく使用できる。主鎖型の液晶ポリマーとしては、芳香族単位等からなるメソゲン基を結合した構造を有する縮合系のポリマー、たとえば、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリカーボネート系、ポリエステルイミド系などのポリマーがあげられる。メソゲン基となる前記芳香族単位としては、フェニル系、ビフェニル系、ナフタレン系のものがあげられ、これら芳香族単位は、シアノ基、アルキル基、アルコキシ基、ハロゲン基等の置換基を有していてもよい。

#### 【0043】

側鎖型の液晶ポリマーとしては、ポリアクリレート系、ポリメタクリレート系、ポリ  $\alpha$ -ハローアクリレート系、ポリ  $\alpha$ -ハローシアノアクリレート系、ポリアクリルアミド系、ポリシロキサン系、ポリマロネート系の主鎖を骨格とし、側鎖に環状単位等からなるメソゲン基を有するものがあげられる。メソゲン基となる前記環状単位としては、たとえば、ビフェニル系、フェニルベンゾエート系、フェニルシクロヘキサン系、アゾキシベンゼン系、アゾメチン系、アゾベンゼン系、フェニルピリミジン系、ジフェニルアセチレン系、ジフェニルベンゾエート系、ビシクロヘキサン系、シクロヘキシルベンゼン系、ターフェニル系等があげられる。なお、これら環状単位の末端は、たとえば、シアノ基、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、ハロゲン基、ハロアルキル基、ハロアルコキシ基、ハロアルケニル基等の置換基を有していてもよい。またメソゲン基のフェニル基は、ハロゲン基を有するものを用いることができる。

#### 【0044】



また、いずれの液晶ポリマーのメソゲン基も屈曲性を付与するスペーサ部を介して結合していてもよい。スペーサ部としては、ポリメチレン鎖、ポリオキシメチレン鎖等があげられる。スペーサ部を形成する構造単位の繰返し数は、メソゲン部の化学構造により適宜に決定されるがポリメチレン鎖の繰返し単位は0～20、好ましくは2～12、ポリオキシメチレン鎖の繰返し単位は0～10、好ましくは1～3である。

#### 【0045】

前記液晶性熱可塑樹脂は、ガラス転移温度50℃以上、さらには80℃以上であることが好ましい。また、重量平均分子量が2千～10万程度のものが好ましい。

#### 【0046】

液晶性単量体としては、末端にアクリロイル基、メタクリロイル基等の重合性官能基を有し、これに前記環状単位等からなるメソゲン基、スペーサ部を有するものがあげられる。また重合性官能基として、アクリロイル基、メタアクリロイル基等を2つ以上有するものを用いて架橋構造を導入して耐久性を向上させることもできる。

#### 【0047】

微小領域3を形成する材料は、前記液晶性材料に全てが限定されるものではなく、マトリクス材料と異なる素材であれば、非液晶性の樹脂を用いることができる。樹脂としては、ポリビニルアルコールとその誘導体、ポリオレフィン、ポリアリレート、ポリメタクリレート、ポリアクリルアミド、ポリエチレンテレフタレート、アクリルスチレン共重合体などがあげられる。また微小領域3を形成する材料としては、複屈折を持たない粒子などを用いることができる。当該微粒子としては、たとえば、ポリアクリレート、アクリルスチレン共重合体などの樹脂があげられる。微粒子のサイズは特に制限されないが、0.05～500μm、好ましくは0.5～100μmの粒子径のものが用いられる。微小領域3を形成する材料は、前記液晶性材料が好ましいが、前記液晶性材料には非液晶性材料を混入して用いることができる。さらには微小領域3を形成する材料にて、非液晶性材料を単独で使用することもできる。

#### 【0048】

本発明の偏光子は、ヨウ素系吸光体2を含有する透光性の水溶性樹脂1によりマトリクスを形成したフィルムを作製するとともに、当該マトリクス中に、微小領域3（たとえば、液晶性材料により形成された、配向された複屈折材料）を分散させる。また、フィルム中において、前記 $\Delta n^1$ 方向の屈折率差（ $\Delta n^1$ ）、 $\Delta n^2$ 方向の屈折率差（ $\Delta n^2$ ）が前記範囲になるように制御する。

#### 【0049】

かかる本発明の偏光子の製造工程は、特に制限されないが、たとえば、  
(1) マトリクスとなる透光性の水溶性樹脂に、微小領域となる材料（以下、微小領域となる材料として液晶性材料を用いた場合を代表例として説明する。他の材料の場合も液晶性材料に準ずる。）が分散された混合溶液を製造する工程、  
(2) 前記(1)の混合溶液をフィルム化する工程、  
(3) 前記(2)で得られたフィルムを配向（延伸）する工程、  
(4) 前記マトリクスとなる透光性の水溶性樹脂に、ヨウ素系吸光体を分散させる（染色する）工程、  
を施すことにより得られる。なお、工程(1)乃至(4)の順序は適宜に決定できる。

#### 【0050】

前記工程(1)では、まず、マトリクスを形成する透光性の水溶性樹脂に、微小領域となる液晶性材料を分散した混合溶液を調製する。当該混合溶液の調製法は、特に制限されないが、前記マトリクス成分（透光性の水溶性樹脂）と液晶性材料の相分離現象を利用する方法があげられる。たとえば、液晶性材料としてマトリクス成分とは相溶しにくい材料を選択し、マトリクス成分の水溶液に液晶性材料を形成する材料の溶液を界面活性剤などの分散剤を介して分散させる方法などあげられる。前記混合溶液の調製において、マトリクスを形成する透光性材料と微小領域となる液晶材料の組み合わせによっては分散剤を入れなくてもよい。マトリクス中に分散させる液晶性材料の使用量は、特に制限されないが

、透光性の水溶性樹脂 100 重量部に対して、液晶性材料を 0.01～100 重量部、好ましくは 0.1～10 重量部である。液晶性材料は溶媒に溶解し、または溶解することなく用いられる。溶媒としては、たとえば、水、トルエン、キシレン、ヘキサン、シクロヘキサン、ジクロロメタン、トリクロロメタン、ジクロロエタン、トリクロロエタン、テトラクロロエタン、トリクロロエチレン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、テトラヒドロフラン、酢酸エチル等があげられる。マトリクス成分の溶媒と、液晶性材料の溶媒とは同一でもよく異種でもよい。

#### 【0051】

前記工程（2）において、フィルム形成後の乾燥工程で発泡を低減させるためには、工程（1）における混合溶液の調製において、微小領域を形成する液晶性材料を溶解するための溶媒を用いない方が好ましい。たとえば、溶媒を用いない場合には、マトリクスを形成する透光性材料の水溶液に液晶性材料を直接添加し、液晶性材料をより小さく均一に分散させるために液晶温度範囲以上で加熱し分散させる方法等などがあげられる。

#### 【0052】

なお、マトリクス成分の溶液、液晶性材料の溶液、または混合溶液中には、分散剤、界面活性剤、紫外線吸収剤、難燃剤、酸化防止剤、可塑剤、離型剤、滑剤、着色剤等の各種の添加剤を本発明の目的を阻害しない範囲で含有させることができる。

#### 【0053】

前記混合溶液をフィルム化する工程（2）では、前記混合溶液を加熱乾燥し、溶媒を除去することにより、マトリクス中に微小領域が分散されたフィルムを作製する。フィルムの形成方法としては、キャスト法、押出成形法、射出成形法、ロール成形法、流延成形法などの各種の方法を採用できる。フィルム成形にあたっては、フィルム中の微小領域のサイズが、最終的に $\Delta n^2$  方向が 0.05～500  $\mu\text{m}$  になるように制御する。混合溶液の粘度、混合溶液の溶媒の選択、組み合わせ、分散剤、混合溶媒の熱プロセス（冷却速度）、乾燥速度を調整することにより、微小領域の大きさや分散性を制御することができる。たとえば、マトリクスを形成する高せん断力のかかるような高粘度の透光性の水溶性樹脂と微小領域となる液晶性材料の混合溶液を液晶温度範囲以上に加熱しながらホモミキサー等の攪拌機により分散させることによって微小領域を、より小さく分散させることができる。

#### 【0054】

前記フィルムを配向する工程（3）は、フィルムを延伸することにより行うことができる。延伸は、一軸延伸、二軸延伸、斜め延伸などがあげられるが、通常、一軸延伸を行う。延伸方法は、空気中での乾式延伸、水系浴中での湿式延伸のいずれでもよい。湿式延伸を採用する場合には、水系浴中に、適宜に添加剤（ホウ酸等のホウ素化合物、アルカリ金属のヨウ化物等）を含有させることができる。延伸倍率は特に制限されないが、通常、2～10 倍程度とするのが好ましい。

#### 【0055】

かかる延伸により、ヨウ素系吸光体を延伸軸方向に配向させることができる。また、微小領域において複屈折材料となる液晶性材料は、上記延伸により微小領域中で延伸方向に配向され複屈折を発現させる。

#### 【0056】

微小領域は延伸に応じて変形することが望ましい。微小領域が非液晶性材料の場合は延伸温度が樹脂のガラス転移温度付近、微小領域が液晶性材料の場合は延伸時の温度で液晶性材料がネマチック相またはスメクチック相等の液晶状態または等方相状態になる温度を選択するのが望ましい。延伸時点で配向が不十分な場合には、別途、加熱配向処理などの工程を加えてもよい。

#### 【0057】

液晶性材料の配向には上記延伸に加え、電場や磁場などの外場を用いてもよい。また液晶性材料にアゾベンゼンなどの光反応性物質を混合したり、液晶性材料にシンナモイル基等の光反応性基を導入したものを用い、これを光照射などの配向処理によって配向させて

もよい。さらには延伸処理と以上に述べた配向処理を併用することもできる。液晶性材料が、液晶性熱可塑樹脂の場合には、延伸時に配向させた後、室温に冷却させることにより配向が固定化され安定化される。液晶性単量体は、配向していれば目的の光学特性が発揮されるため、必ずしも硬化している必要はない。ただし、液晶性単量体で等方転移温度が低いものは、少し温度がかかることにより等方状態になってしまう。こうなると異方散乱でなくなって、逆に偏光性能が悪くなるので、このような場合には硬化させるのが好ましい。また液晶性単量体には室温で放置すると結晶化するものも多くあり、こうなると異方散乱でなくなって、逆に偏光性能が悪くなるので、このような場合にも硬化させるのが好ましい。かかる観点からすれば、配向状態をどのような条件下においても安定に存在させるためには、液晶性単量体を硬化することが好ましい。液晶性単量体の硬化は、たとえば、光重合開始剤と混合してマトリクス成分の溶液中に分散し、配向後、いずれかのタイミング（ヨウ素系吸光体による染色前、染色後）において紫外線等を照射して硬化し、配向を安定化させる。望ましくは、ヨウ素系吸光体による染色前である。

#### 【0058】

前記マトリクスとなる透光性の水溶性樹脂に、ヨウ素系吸光体を分散させる工程（４）は、一般には、ヨウ素をヨウ化カリウム等のアルカリ金属のヨウ化物等の助剤とともに溶解させた水系浴に前記フィルムを浸漬する方法があげられる。前述したように、マトリクス中に分散されたヨウ素とマトリクス樹脂との相互作用によりヨウ素系吸光体が形成される。浸漬させるタイミングとしては、前記延伸工程（３）の前でも後でもよい。ヨウ素系吸光体は、一般に延伸工程を経ることによって著しく形成される。ヨウ素を含有する水系浴の濃度、アルカリ金属のヨウ化物などの助剤の割合は特に制限されず、一般的なヨウ素染色法を採用でき、前記濃度等は任意に変更することができる。

#### 【0059】

また得られる偏光子中におけるヨウ素の割合は特に制限されないが、透光性の水溶性樹脂とヨウ素の割合が、透光性の水溶性樹脂１００重量部に対して、ヨウ素が０．０５～５０重量部程度、さらには０．１～１０重量部となるように制御するのが好ましい。

#### 【0060】

偏光子の作製にあたっては、前記工程（１）乃至（４）の他に、様々な目的のための工程（５）を施すことができる。工程（５）としては、たとえば、主にフィルムのヨウ素染色効率を向上させる目的として、水浴にフィルムを浸漬して膨潤させる工程があげられる。また、任意の添加物を溶解させた水浴に浸漬する工程等があげられる。主に水溶性樹脂（マトリクス）に架橋を施す目的のため、ホウ酸、ホウ砂などの添加剤を含有する水溶液にフィルムを浸漬する工程があげられる。また、主に、分散したヨウ素系吸光体の量バランスを調節し、色相を調節することを目的として、アルカリ金属のヨウ化物などの添加剤を含有する水溶液にフィルムを浸漬する工程があげられる。

#### 【0061】

前記フィルムを配向（延伸）延伸する工程（３）、マトリクス樹脂にヨウ素系吸光体を分散染色する工程（４）および上記工程（５）は、工程（３）、（４）が少なくとも１回ずつあれば、工程の回数、順序、条件（浴温度や浸漬時間など）は任意に選択でき、各工程は別々に行ってもよく、複数の工程を同時に行ってもよい。例えば、工程（５）の架橋工程と延伸工程（３）を同時に行ってもよい。

#### 【0062】

また、染色に用いるヨウ素系吸光体や、架橋に用いるホウ酸などは、上記のようにフィルムを水溶液への浸漬させることによって、フィルム中へ浸透させる方法の代わりに、工程（１）において混合溶液を調製前または調製後で、工程（２）のフィルム化前に任意の種類、量を添加する方法を採用することもできる。また両方法を併用してもよい。ただし、工程（３）において、延伸時等に高温（例えば８０℃以上）にする必要がある場合であって、ヨウ素系吸光体が該温度で劣化してしまう場合には、ヨウ素系吸光体を分散染色する工程（４）は工程（３）の後にするのが望ましい。

#### 【0063】

10

20

30

40

50

以上の処理をしたフィルムは、適当な条件で乾燥されることが望ましい。乾燥は常法に従って行われる。

#### 【0064】

得られた偏光子（フィルム）の厚さは特に制限されないが、通常、 $1\mu\text{m}$ から $3\text{mm}$ 、好ましくは $5\mu\text{m}$ から $1\text{mm}$ 、さらに好ましくは $10\sim500\mu\text{m}$ である。

#### 【0065】

このようにして得られた偏光子は、通常、延伸方向において、微小領域を形成する複屈折材料の屈折率とマトリクス樹脂の屈折率の大小関係は特になく、延伸方向が $\Delta n^1$ 方向になっている。延伸軸と直交する二つの垂直方向は $\Delta n^2$ 方向となっている。また、ヨウ素系吸光体は延伸方向が、最大吸収を示す方向になっており、吸収+散乱の効果が最大限発現された偏光子になっている。

#### 【0066】

本発明によって得られた偏光子は、既存の吸収型偏光板と同様の機能を有するため、吸収型偏光板を用いた様々な応用分野へ何ら変更することなく用いることができる。

#### 【0067】

得られた偏光子は、常法に従って、その少なくとも片面に透明保護層を設けた偏光板とすることができる。透明保護層はポリマーによる塗布層として、またはフィルムのラミネート層等として設けることができる。透明保護層を形成する、透明ポリマーまたはフィルム材料としては、適宜な透明材料を用いるが、透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮断性などに優れるものが好ましく用いられる。前記透明保護層を形成する材料としては、例えばポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、二酢酸セルロースや三酢酸セルロース等のセルロース系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー、ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体（AS樹脂）等のスチレン系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマーなどがあげられる。また、ポリエチレン、ポリプロピレン、シクロ系ないしはノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体の如きポリオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマー、あるいは前記ポリマーのブレンド物なども前記透明保護層を形成するポリマーの例としてあげられる。

#### 【0068】

また、特開2001-343529号公報（WO01/37007）に記載のポリマーフィルム、たとえば、（A）側鎖に置換および／または非置換イミド基を有する熱可塑性樹脂と、（B）側鎖に置換および／非置換フェニルならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物があげられる。具体例としてはイソブチレンとN-メチルマレイミドからなる交互共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体とを含有する樹脂組成物のフィルムがあげられる。フィルムは樹脂組成物の混合押出品などからなるフィルムを用いることができる。

#### 【0069】

偏光特性や耐久性などの点より、特に好ましく用いることができる透明保護層は、表面をアルカリなどでケン化処理したトリアセチルセルロースフィルムである。透明保護層の厚さは、任意であるが一般には偏光板の薄型化などを目的に $500\mu\text{m}$ 以下、さらには $1\sim300\mu\text{m}$ 、特に $5\sim300\mu\text{m}$ が好ましい。なお、偏光子の両側に透明保護層を設ける場合は、その表裏で異なるポリマー等からなる透明保護フィルムを用いることができる。

#### 【0070】

また、透明保護フィルムは、できるだけ色付きがないことが好ましい。したがって、 $R_{th} = [(n_x + n_y) / 2 - n_z] \cdot d$ （ただし、 $n_x$ 、 $n_y$ はフィルム平面内の主屈

10

20

30

40

50

折率、 $n_z$ はフィルム厚方向の屈折率、 $d$ はフィルム厚みである）で表されるフィルム厚み方向の位相差値が $-90\text{ nm} \sim +75\text{ nm}$ である保護フィルムが好ましく用いられる。かかる厚み方向の位相差値（ $R_{th}$ ）が $-90\text{ nm} \sim +75\text{ nm}$ のものを使用することにより、保護フィルムに起因する偏光板の着色（光学的な着色）をほぼ解消することができる。厚み方向位相差値（ $R_{th}$ ）は、さらに好ましくは $-80\text{ nm} \sim +60\text{ nm}$ 、特に $-70\text{ nm} \sim +45\text{ nm}$ が好ましい。

#### 【0071】

前記透明保護フィルムの偏光子を接着させない面には、ハードコート層や反射防止処理、スティッキング防止や、拡散ないしアンチグレアを目的とした処理を施したものであってもよい。

#### 【0072】

ハードコート処理は偏光板表面の傷付き防止などを目的に施されるものであり、例えばアクリル系、シリコン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れた硬化皮膜を透明保護フィルムの表面に付加する方式などにて形成することができる。反射防止処理は偏光板表面での外光の反射防止を目的に施されるものであり、従来に準じた反射防止膜などの形成により達成することができる。また、スティッキング防止処理は隣接層との密着防止を目的に施される。

#### 【0073】

またアンチグレア処理は偏光板の表面で外光が反射して偏光板透過光の視認を阻害することの防止等を目的に施されるものであり、例えばサンドブラスト方式やエンボス加工方式による粗面化方式や透明微粒子の配合方式などの適宜な方式にて透明保護フィルムの表面に微細凹凸構造を付与することにより形成することができる。前記表面微細凹凸構造の形成に含有させる微粒子としては、例えば平均粒径が $0.5 \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ のシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等からなる導電性のこともある無機系微粒子、架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系微粒子などの透明微粒子が用いられる。表面微細凹凸構造を形成する場合、微粒子の使用量は、表面微細凹凸構造を形成する透明樹脂100重量部に対して一般的に2～50重量部程度であり、5～25重量部が好ましい。アンチグレア層は偏光板透過光を拡散して視角などを拡大するための拡散層（視角拡大機能など）を兼ねるものであってもよい。

#### 【0074】

なお、前記反射防止層、スティッキング防止層、拡散層やアンチグレア層等は、透明保護フィルムそのものに設けることができるほか、別途光学層として透明保護層とは別体のものとして設けることもできる。

#### 【0075】

前記偏光子と透明保護フィルムとの接着処理には、接着剤が用いられる。接着剤としては、イソシアネート系接着剤、ポリビニルアルコール系接着剤、ゼラチン系接着剤、ビニル系ラテックス系、水系ポリエステル等を例示できる。前記接着剤は、通常、水溶液からなる接着剤として用いられ、通常、0.5～60重量%の固形分を含有してなる。

#### 【0076】

本発明の偏光板は、前記透明保護フィルムと偏光子を、前記接着剤を用いて貼り合わせるにより製造する。接着剤の塗布は、透明保護フィルム、偏光子のいずれに行ってもよく、両者に行ってもよい。貼り合わせ後には、乾燥工程を施し、塗布乾燥層からなる接着層を形成する。偏光子と透明保護フィルムの貼り合わせは、ロールラミネーター等により行うことができる。接着層の厚さは、特に制限されないが、通常 $0.1 \sim 5\text{ }\mu\text{m}$ 程度である。

#### 【0077】

本発明の偏光板は、実用に際して他の光学層と積層した光学フィルムとして用いることができる。その光学層については特に限定はないが、例えば反射板や半透過板、位相差板（ $1/2$ や $1/4$ 等の波長板を含む）、視角補償フィルムなどの液晶表示装置等の形成に用いられることのある光学層を1層または2層以上用いることができる。特に、本発明の

10

20

30

40

50

偏光板に更に反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光板または半透過型偏光板、偏光板に更に位相差板が積層されてなる楕円偏光板または円偏光板、偏光板に更に視角補償フィルムが積層されてなる広視野角偏光板、あるいは偏光板に更に輝度向上フィルムが積層されてなる偏光板が好ましい。

#### 【0078】

反射型偏光板は、偏光板に反射層を設けたもので、視認側（表示側）からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置などを形成するためのものであり、バックライト等の光源の内蔵を省略できて液晶表示装置の薄型化を図りやすいなどの利点を有する。反射型偏光板の形成は、必要に応じ透明保護層等を介して偏光板の片面に金属等からなる反射層を付設する方式などの適宜な方式にて行うことができる。

10

#### 【0079】

反射型偏光板の具体例としては、必要に応じマット処理した透明保護フィルムの片面に、アルミニウム等の反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設して反射層を形成したものなどがあげられる。また前記透明保護フィルムに微粒子を含有させて表面微細凹凸構造とし、その上に微細凹凸構造の反射層を有するものなどもあげられる。前記した微細凹凸構造の反射層は、入射光を乱反射により拡散させて指向性やギラギラした見栄えを防止し、明暗のムラを抑制しうる利点などを有する。また微粒子含有の透明保護フィルムは、入射光及びその反射光がそれを透過する際に拡散されて明暗ムラをより抑制しうる利点なども有している。透明保護フィルムの表面微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の反射層の形成は、例えば真空蒸着方式、イオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属を透明保護層の表面に直接付設する方法などにより行うことができる。

20

#### 【0080】

反射板は前記の偏光板の透明保護フィルムに直接付与する方式に代えて、その透明フィルムに準じた適宜なフィルムに反射層を設けてなる反射シートなどとして用いることもできる。なお反射層は、通常、金属からなるので、その反射面が透明保護フィルムや偏光板等で被覆された状態の使用形態が、酸化による反射率の低下防止、ひいては初期反射率の長期持続の点や、保護層の別途付設の回避の点などより好ましい。

#### 【0081】

なお、半透過型偏光板は、上記において反射層で光を反射し、かつ透過するハーフミラー等の半透過型の反射層とすることにより得ることができる。半透過型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気中使用する場合には、視認側（表示側）からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置などを形成できる。すなわち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的暗い雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用である。

30

#### 【0082】

偏光板に更に位相差板が積層されてなる楕円偏光板または円偏光板について説明する。直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変えたり、あるいは直線偏光の偏光方向を変える場合に、位相差板などが用いられる。特に、直線偏光を円偏光に変えたり、円偏光を直線偏光に変える位相差板としては、いわゆる $1/4$ 波長板（ $\lambda/4$ 板とも言う）が用いられる。 $1/2$ 波長板（ $\lambda/2$ 板とも言う）は、通常、直線偏光の偏光方向を変える場合に用いられる。

40

#### 【0083】

楕円偏光板はスーパーツイストネマチック（STN）型液晶表示装置の液晶層の複屈折により生じた着色（青又は黄）を補償（防止）して、前記着色のない白黒表示する場合などに有効に用いられる。更に、三次元の屈折率を制御したものは、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償（防止）することができて好ましい。円偏光板は

50

、例えば画像がカラー表示になる反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合などに有効に用いられ、また、反射防止の機能も有する。上記した位相差板の具体例としては、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、ポリアリレート、ポリアミドの如き適宜なポリマーからなるフィルムを延伸処理してなる複屈折性フィルムや液晶ポリマーの配向フィルム、液晶ポリマーの配向層をフィルムにて支持したものなどがあげられる。位相差板は、例えば各種波長板や液晶層の複屈折による着色や視角等の補償を目的としたものなどの使用目的に応じた適宜な位相差を有するものであってよく、2種以上の位相差板を積層して位相差等の光学特性を制御したものなどであってもよい。

#### 【0084】

また上記の楕円偏光板や反射型楕円偏光板は、偏光板又は反射型偏光板と位相差板を適宜な組合せで積層したものである。かかる楕円偏光板等は、(反射型)偏光板と位相差板の組合せとなるようにそれらを液晶表示装置の製造過程で順次別個に積層することによっても形成しうるが、前記の如く予め楕円偏光板等の光学フィルムとしたものは、品質の安定性や積層作業性等に優れて液晶表示装置などの製造効率を向上させうる利点がある。

#### 【0085】

視角補償フィルムは、液晶表示装置の画面を、画面に垂直でなくやや斜めの方向から見た場合でも、画像が比較的鮮明にみえるように視野角を広げるためのフィルムである。このような視角補償位相差板としては、例えば位相差フィルム、液晶ポリマー等の配向フィルムや透明基材上に液晶ポリマー等の配向層を支持したものなどからなる。通常の位相差板は、その面方向に一軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムが用いられるのに対し、視角補償フィルムとして用いられる位相差板には、面方向に二軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムとか、面方向に一軸に延伸され厚さ方向にも延伸された厚さ方向の屈折率を制御した複屈折を有するポリマーや傾斜配向フィルムのような二方向延伸フィルムなどが用いられる。傾斜配向フィルムとしては、例えばポリマーフィルムに熱収縮フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理又は／及び収縮処理したものや、液晶ポリマーを斜め配向させたものなどが挙げられる。位相差板の素材原料ポリマーは、先の位相差板で説明したポリマーと同様のものが用いられ、液晶セルによる位相差に基づく視認角の変化による着色等の防止や良視認の視野角の拡大などを目的とした適宜なものをいうる。

#### 【0086】

また良視認の広い視野角を達成する点などより、液晶ポリマーの配向層、特にディスコティック液晶ポリマーの傾斜配向層からなる光学的異方性層をトリアセチルセルロースフィルムにて支持した光学補償位相差板が好ましく用いうる。

#### 【0087】

偏光板と輝度向上フィルムを貼り合わせた偏光板は、通常液晶セルの裏側サイドに設けられて使用される。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光または所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すもので、輝度向上フィルムを偏光板と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上フィルム面で反射した光を更にその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上フィルムに再入射させ、その一部又は全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量を図ると共に、偏光子に吸収させにくい偏光を供給して液晶表示画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させうるものである。すなわち、輝度向上フィルムを使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光子を通して光を入射した場合には、偏光子の偏光軸に一致していない偏光方向を有する光は、ほとんど偏光子に吸収されてしまい、偏光子を透過してこない。すなわち、用いた偏光子の特性によっても異なるが、およそ50%の光が偏光子に吸収されてしまい、その分、液晶画像表示等に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上フィルムは、偏光子に吸収されるよう

な偏光方向を有する光を偏光子に入射させずに輝度向上フィルムで一旦反射させ、更にその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上フィルムに再入射させることを繰り返し、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が偏光子を通過し得るような偏光方向になった偏光のみを、輝度向上フィルムは透過させて偏光子に供給するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができる。

#### 【0088】

輝度向上フィルムと上記反射層等の間に拡散板を設けることもできる。輝度向上フィルムによって反射した偏光状態の光は上記反射層等に向かうが、設置された拡散板は通過する光を均一に拡散すると同時に偏光状態を解消し、非偏光状態となる。すなわち、拡散板は偏光を元の自然光状態にもどす。この非偏光状態、すなわち自然光状態の光が反射層等に向かい、反射層等を介して反射し、再び拡散板を通過して輝度向上フィルムに再入射することを繰り返す。このように輝度向上フィルムと上記反射層等の間に、偏光を元の自然光状態にもどす拡散板を設けることにより表示画面の明るさを維持しつつ、同時に表示画面の明るさのむらを少なくし、均一で明るい画面を提供することができる。かかる拡散板を設けることにより、初回の入射光は反射の繰り返し回数が程よく増加し、拡散板の拡散機能と相俟って均一の明るい表示画面を提供することができたものと考えられる。

#### 【0089】

前記の輝度向上フィルムとしては、例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの、コレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したものの如き、左回り又は右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどの適宜なものを用いる。

#### 【0090】

従って、前記した所定偏光軸の直線偏光を透過させるタイプの輝度向上フィルムでは、その透過光をそのまま偏光板に偏光軸を揃えて入射させることにより、偏光板による吸収ロスを抑制しつつ効率よく透過させることができる。一方、コレステリック液晶層の如く円偏光を投下するタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光子に入射させることもできるが、吸収ロスを抑制する点よりその円偏光を位相差板を介し直線偏光化して偏光板に入射させることが好ましい。なお、その位相差板として $1/4$ 波長板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

#### 【0091】

可視光域等の広い波長範囲で $1/4$ 波長板として機能する位相差板は、例えば波長 $550\text{ nm}$ の淡色光に対して $1/4$ 波長板として機能する位相差層と他の位相差特性を示す位相差層、例えば $1/2$ 波長板として機能する位相差層とを重畳する方式などにより得ることができる。従って、偏光板と輝度向上フィルムの間に配置する位相差板は、1層又は2層以上の位相差層からなるものであってよい。

#### 【0092】

なお、コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するものの組み合わせにして2層又は3層以上重畳した配置構造とすることにより、可視光領域等の広い波長範囲で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

#### 【0093】

また偏光板は、上記の偏光分離型偏光板の如く、偏光板と2層又は3層以上の光学層とを積層したものからなってもよい。従って、上記の反射型偏光板や半透過型偏光板と位相差板を組み合わせた反射型楕円偏光板や半透過型楕円偏光板などであってもよい。

#### 【0094】

偏光板に前記光学層を積層した光学フィルムは、液晶表示装置等の製造過程で順次別個に積層する方式にても形成することができるが、予め積層して光学フィルムとしたものは、品質の安定性や組立作業等に優れていて液晶表示装置などの製造工程を向上させうる

10

20

30

40

50



利点がある。積層には粘着層等の適宜な接着手段を用いる。前記の偏光板やその他の光学フィルムの接着に際し、それらの光学軸は目的とする位相差特性などに応じて適宜な配置角度とすることができる。

#### 【0095】

前述した偏光板や、偏光板を少なくとも1層積層されている光学フィルムには、液晶セル等の他部材と接着するための粘着層を設けることもできる。粘着層を形成する粘着剤は特に制限されないが、例えばアクリル系重合体、シリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、フッ素系やゴム系などのポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、アクリル系粘着剤の如く光学的透明性に優れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いる。

10

#### 【0096】

また上記に加えて、吸湿による発泡現象や剥がれ現象の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる液晶表示装置の形成性などの点より、吸湿率が低くて耐熱性に優れる粘着層が好ましい。

#### 【0097】

粘着層は、例えば天然物や合成物の樹脂類、特に、粘着性付与樹脂や、ガラス繊維、ガラスビーズ、金属粉、その他の無機粉末等からなる充填剤や顔料、着色剤、酸化防止剤などの粘着層に添加されることの添加剤を含有していてもよい。また微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層などであってもよい。

20

#### 【0098】

偏光板や光学フィルムの片面又は両面への粘着層の付設は、適宜な方式で行いうる。その例としては、例えばトルエンや酢酸エチル等の適宜な溶剤の単独物又は混合物からなる溶媒にベースポリマーまたはその組成物を溶解又は分散させた10～40重量%程度の粘着剤溶液を調製し、それを流延方式や塗工方式等の適宜な展開方式で偏光板上または光学フィルム上に直接付設する方式、あるいは前記に準じセパレータ上に粘着層を形成してそれを偏光板上または光学フィルム上に移着する方式などがあげられる。

#### 【0099】

粘着層は、異なる組成又は種類等のものの重畳層として偏光板や光学フィルムの片面又は両面に設けることもできる。また両面に設ける場合に、偏光板や光学フィルムの表裏において異なる組成や種類や厚さ等の粘着層とすることもできる。粘着層の厚さは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定でき、一般には1～500 $\mu$ mであり、5～200 $\mu$ mが好ましく、特に10～100 $\mu$ mが好ましい。

30

#### 【0100】

粘着層の露出面に対しては、実用に供するまでの間、その汚染防止等を目的にセパレータが仮着されてカバーされる。これにより、通例の取扱状態で粘着層に接触することを防止できる。セパレータとしては、上記厚さ条件を除き、例えばプラスチックフィルム、ゴムシート、紙、布、不織布、ネット、発泡シートや金属箔、それらのラミネート体等の適宜な薄葉体を、必要に応じシリコン系や長鏡アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤でコート処理したものなどの、従来に準じた適宜なものをを用いる。

40

#### 【0101】

なお本発明において、上記した偏光板を形成する偏光子や透明保護フィルムや光学フィルム等、また粘着層などの各層には、例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などの方式により紫外線吸収能をもたせたものなどであってもよい。

#### 【0102】

本発明の偏光板または光学フィルムは液晶表示装置等の各種装置の形成などに好ましく用いることができる。液晶表示装置の形成は、従来に準じて行いうる。すなわち液晶表示装置は一般に、液晶セルと偏光板または光学フィルム、及び必要に応じての照明システム

50

等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組込むことなどにより形成されるが、本発明においては本発明による偏光板または光学フィルムを用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じうる。液晶セルについても、例えばTN型やSTN型、 $\pi$ 型などの任意なタイプのものを用いる。

#### 【0103】

液晶セルの片側又は両側に偏光板または光学フィルムを配置した液晶表示装置や、照明システムにバックライトあるいは反射板を用いたものなどの適宜な液晶表示装置を形成することができる。その場合、本発明による偏光板または光学フィルムは液晶セルの片側又は両側に設置することができる。両側に偏光板または光学フィルムを設ける場合、それらは同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えば拡散板、アンチグレア層、反射防止膜、保護板、プリズムアレイ、レンズアレイシート、光拡散板、バックライトなどの適宜な部品を適宜な位置に1層又は2層以上配置することができる。

#### 【0104】

次いで有機エレクトロルミネセンス装置（有機EL表示装置）について説明する。一般に、有機EL表示装置は、透明基板上に透明電極と有機発光層と金属電極とを順に積層して発光体（有機エレクトロルミネセンス発光体）を形成している。ここで、有機発光層は、種々の有機薄膜の積層体であり、例えばトリフェニルアミン誘導体等からなる正孔注入層と、アントラセン等の蛍光性の有機固体からなる発光層との積層体や、あるいはこのような発光層とペリレン誘導体等からなる電子注入層の積層体や、またあるいはこれらの正孔注入層、発光層、および電子注入層の積層体等、種々の組み合わせをもった構成が知られている。

#### 【0105】

有機EL表示装置は、透明電極と金属電極とに電圧を印加することによって、有機発光層に正孔と電子とが注入され、これら正孔と電子との再結合によって生じるエネルギーが蛍光物質を励起し、励起された蛍光物質が基底状態に戻るときに光を放射する、という原理で発光する。途中の再結合というメカニズムは、一般のダイオードと同様であり、このことから予想できるように、電流と発光強度は印加電圧に対して整流性を伴う強い非線形性を示す。

#### 【0106】

有機EL表示装置においては、有機発光層での発光を取り出すために、少なくとも一方の電極が透明でなくてはならず、通常酸化インジウムスズ（ITO）などの透明導電体で形成した透明電極を陽極として用いている。一方、電子注入を容易にして発光効率を上げるには、陰極に仕事関数の小さな物質を用いることが重要で、通常Mg-Ag、Al-Liなどの金属電極を用いている。

#### 【0107】

このような構成の有機EL表示装置において、有機発光層は、厚さ10nm程度ときわめて薄い膜で形成されている。このため、有機発光層も透明電極と同様、光をほぼ完全に透過する。その結果、非発光時に透明基板の表面から入射し、透明電極と有機発光層とを透過して金属電極で反射した光が、再び透明基板の表面側へと出るため、外部から視認したとき、有機EL表示装置の表示面が鏡面のように見える。

#### 【0108】

電圧の印加によって発光する有機発光層の表面側に透明電極を備えとともに、有機発光層の裏面側に金属電極を備えてなる有機エレクトロルミネセンス発光体を含む有機EL表示装置において、透明電極の表面側に偏光板を設けるとともに、これら透明電極と偏光板との間に位相差板を設けることができる。

#### 【0109】

位相差板および偏光板は、外部から入射して金属電極で反射してきた光を偏光する作用を有するため、その偏光作用によって金属電極の鏡面を外部から視認させないという効果がある。特に、位相差板を $1/4$ 波長板で構成し、かつ偏光板と位相差板との偏光方向の

なす角を $\pi/4$ に調整すれば、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

#### 【0110】

すなわち、この有機EL表示装置に入射する外部光は、偏光板により直線偏光成分のみが透過する。この直線偏光は位相差板により一般に楕円偏光となるが、とくに位相差板が $1/4$ 波長板でしかも偏光板と位相差板との偏光方向のなす角が $\pi/4$ のときには円偏光となる。

#### 【0111】

この円偏光は、透明基板、透明電極、有機薄膜を透過し、金属電極で反射して、再び有機薄膜、透明電極、透明基板を透過して、位相差板に再び直線偏光となる。そして、この直線偏光は、偏光板の偏光方向と直交しているので、偏光板を透過できない。その結果、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

#### 【実施例】

#### 【0112】

以下に、この発明の実施例を記載してより具体的に説明する。なお、以下において、部とあるのは重量部を意味する。

#### 【0113】

##### 実施例1

メソゲン基の両末端に一つずつアクリロイル基を有する液晶性単量体（ネマチック液晶温度範囲が $60 \sim 125^\circ\text{C}$ ）と界面活性剤（花王製、エマゾールL10）とを30：1の重量比で配合した固形分30重量%のテトラヒドロフラン溶液を調製した。重合度2400、ケン化度98.5%のポリビニルアルコール樹脂を溶解した固形分13重量%のポリビニルアルコール水溶液と、前記テトラヒドロフラン溶液とを、ポリビニルアルコール：液晶性単量体＝100：3（重量比）になるように混合し、ホモミキサーにて攪拌して混合溶液を得た。続いて、当該混合溶液を $90^\circ\text{C}$ に30分間保持してテトラヒドロフランを揮発させ、室温（ $23^\circ\text{C}$ ）に冷却後に、キャスト法にて塗工、続いて乾燥後に、白濁した厚さ $70\mu\text{m}$ のフィルムを得た。このフィルムを $110^\circ\text{C}$ で3倍で一軸延伸処理して延伸フィルムを得た（この時点で作製された延伸フィルムをフィルムAとする）。

#### 【0114】

フィルムAは散乱異方性を有しており、延伸方向に平行な振動面を持つ偏光を入射した場合には光は散乱され、これに垂直な振動面を持つ偏光を入射した場合は光は散乱されなかった。フィルムAを偏光顕微鏡観察したところ、ポリビニルアルコールマトリクス中に無数に分散された液晶性単量体の微小領域が形成されていることが確認できた。この液晶性単量体は延伸方向に配向しており、微小領域の延伸方向（ $\Delta n^2$ 方向）の平均サイズは $5 \sim 10\mu\text{m}$ であった。

#### 【0115】

マトリクスと微小領域の屈折率については、各々別々に測定した。測定は $20^\circ\text{C}$ で行なった。まず、同一延伸条件（ $110^\circ\text{C}$ で3倍延伸）で延伸したポリビニルアルコールフィルム単独の屈折率をアッペ屈折計（測定光 $589\text{nm}$ ）で測定したところ、延伸方向（ $\Delta n^1$ 方向）の屈折率＝1.54、 $\Delta n^2$ 方向の屈折率＝1.52であった。また液晶性単量体の屈折率（ $n_e$ ：異常光屈折率および $n_o$ ：常光屈折率）を測定した。 $n_o$ は、垂直配向処理を施した高屈折率ガラス上に液晶性単量体を配向塗設し、アッペ屈折計（測定光 $589\text{nm}$ ）で測定した。一方、水平配向処理した液晶セルに液晶性単量体を注入し、自動複屈折測定装置（王子計測機器株式会社製、自動複屈折計KOBRA21ADH）にて位相差（ $\Delta n \times d$ ）を測定し、また別途、光干渉法によりセルギャップを（ $d$ ）を測定し、位相差／セルギャップから $\Delta n$ を算出し、この $\Delta n$ と $n_o$ の和を $n_e$ とした。 $n_e$ （ $\Delta n^1$ 方向の屈折率に相当）＝1.654、 $n_o$ （ $\Delta n^2$ 方向の屈折率に相当）＝1.523であった。従って、 $\Delta n^1 = 1.654 - 1.54 = 0.114$ 、 $\Delta n^2 = 1.523 - 1.52 = 0.003$ と算出された。

#### 【0116】

続いて、フィルムAを以下の各浴に順に浸漬した。すなわち、（イ） $30^\circ\text{C}$ の水浴で膨

潤、(ロ) 30℃のヨウ素：ヨウ化カリウム＝1：7（重量比）で溶解された水溶液（濃度0.32重量％）で染色、(ハ) 30℃のホウ酸3重量％水溶液浴で架橋、(ニ) 30℃のヨウ化カリウム3重量％水溶液浴で色相調整を行い、本発明の偏光子を得た。

#### 【0117】

##### 比較例1

実施例1において、液晶性単量体を含有するテトラヒドロフラン溶液をポリビニルアルコール水溶液に混合することなく、ポリビニルアルコール水溶液を単独で用いたこと以外は実施例1と同様にしてフィルムを作製し、実施例1と同様に延伸を行なって延伸フィルムを作製した。また得られた延伸フィルムに実施例1と同様にして、(イ)乃至(ニ)と全く同じ工程で染色し、偏光子を得た。

10

#### 【0118】

##### 実施例2

実施例1において、ポリビニルアルコール水溶液とテトラヒドロフラン溶液とを、ポリビニルアルコール：液晶性単量体＝100：10（重量比）になるように混合したこと以外は実施例1と同様にして混合溶液を得た。また当該混合溶液を用いたこと以外は実施例1と同様にして延伸フィルムを得た。

#### 【0119】

延伸フィルムは実施例1と同様に散乱異方性を有しており、延伸方向に平行な振動面を持つ偏光を入射した場合には光は散乱され、これに垂直な振動面を持つ偏光を入射した場合は光は散乱されなかった。また延伸フィルムを偏光顕微鏡観察したところ、ポリビニルアルコールマトリクス中に無数に分散された液晶性単量体の微小領域が形成されていることが確認できた。この液晶性単量体は延伸方向に配向しており、微小領域の延伸方向（ $\Delta n^2$  方向）の平均サイズは3～5  $\mu\text{m}$ であった。続いて、延伸フィルムを、実施例1と同様に、(イ)乃至(ニ)の各浴に順に浸漬して、ヨウ素染色を行なって、本発明の偏光子を得た。

20

#### 【0120】

##### 実施例3

重合度2400、ケン化度98.5％のポリビニルアルコール樹脂を溶解した固形分13重量％のポリビニルアルコール水溶液と、メソゲン基の両末端に一つずつアクリロイル基を有する液晶性単量体（ネマチック液晶温度範囲が40～70℃）とグリセリンとを、ポリビニルアルコール：液晶性単量体：グリセリン＝100：3：15（重量比）になるように混合し、液晶温度範囲以上に加熱してホモミキサーにて攪拌して混合溶液を得た。当該混合溶液中に存在している気泡を室温（23℃）で放置することにより脱泡した後に、キャスト法にて塗工、続いて乾燥後に、白濁した厚さ70  $\mu\text{m}$ の混合フィルムを得た。この混合フィルムを130℃で10分間熱処理した。

30

#### 【0121】

上記混合フィルムに、(イ) 30℃の水浴にフィルムを浸漬して膨潤かつ3倍に延伸、(ロ) 30℃のヨウ素：ヨウ化カリウム＝1：7（重量比）の水溶液（濃度0.32重量％）に浸漬して染色、(ハ) 30℃のホウ酸3重量％水溶液に浸漬してフィルムを架橋、(ニ) さらに60℃のホウ酸4重量％水溶液に浸漬し、かつ2倍延伸（合計6倍に延伸）、(ホ) 30℃のヨウ化カリウム5重量％水溶液浴に浸漬して色相調節、の各工程を施することにより湿式延伸した。続いて50℃にて4分間乾燥し、本発明の偏光子を得た。

40

#### 【0122】

##### （異方散乱発現の確認と屈折率の測定）

上記混合フィルムを、工程(ロ)を水溶液を水のみにした（染色をなくした）こと以外は、上記湿式延伸と同じ条件で延伸した。得られた延伸フィルムは、実施例1と同様に所望の散乱異方性が発現していたことを確認した。したがって、上記偏光子は、吸収異方性と散乱異方性の両方が発現した所望の偏光子であることを確認した。

#### 【0123】

また得られた偏光子を偏光顕微鏡観察したところ、ポリビニルアルコールマトリクス中

50

に無数に分散された液晶性単量体の微小領域が形成されていることが確認できた。この液晶性単量体は延伸方向に配向しており、微小領域の延伸方向 ( $\Delta n^2$  方向) の平均サイズは  $1 \sim 3 \mu\text{m}$  であった。

#### 【0124】

マトリクスと微小領域の屈折率については、各々別々に測定した。屈折率の測定は実施例1と同様の方法で測定した。まず、工程(ロ)を水溶液を水のみにした(染色をなくした)こと以外は、上記湿式延伸と同じ条件で延伸してポリビニルアルコールフィルム単独の延伸フィルムの屈折率をアッペ屈折計(測定光  $589 \text{ nm}$ )で測定したところ、延伸方向 ( $\Delta n^1$  方向) の屈折率  $= 1.54$ 、 $\Delta n^2$  方向の屈折率  $= 1.52$  であった。また、液晶性単量体の屈折率 ( $n_e$ : 異常光屈折率および  $n_o$ : 常光屈折率) を測定したところ、 $n_e$  ( $\Delta n^1$  方向の屈折率に相当)  $= 1.66$ 、 $n_o$  ( $\Delta n^2$  方向の屈折率に相当)  $= 1.53$  であった。従って、 $\Delta n^1 = 1.66 - 1.54 = 0.12$ 、 $\Delta n^2 = 1.53 - 1.52 = 0.01$  と算出された。以上から所望の異方散乱が発現していることが確認できた。

#### 【0125】

##### 実施例4

実施例3において、液晶性単量体の代わりに、屈折率  $1.51$  のアクリルスチレンの球形微粒子(平均径  $2 \mu\text{m}$ )を用い、ポリビニルアルコール:球形微粒子  $= 100:2$  (重量比)になるように混合したこと以外は実施例3と同様にして、混合溶液を得た。また当該混合溶液を用いて実施例3と同様にして混合フィルムを作製した。また得られた混合フィルムに実施例3と同様にして、(イ)乃至(ホ)と全く同じ湿式延伸を行い偏光子を得た。 $\Delta n^1 = 1.54 - 1.51 = 0.03$ 、 $\Delta n^2 = 1.52 - 1.51 = 0.01$  と算出された。以上から所望の異方散乱が発現していることが確認できた。

#### 【0126】

##### 比較例2

実施例3において、ポリビニルアルコール水溶液そのものを用いてフィルムを作製したこと以外は実施例3と同様の操作を行なった。また得られたフィルムに実施例3と同様にして、(イ)乃至(ホ)と全く同じ湿式延伸を行い偏光子を得た。

#### 【0127】

##### (評価)

実施例及び比較例で得られた偏光子(サンプル)の光学特性を、積分球付き分光光度計(日立製作所製のU-4100)にて測定した。各直線偏光に対する透過率はグラントムソンプリズム偏光子を通して得られた完全偏光を  $100\%$  として測定した。なお、透過率は、CIE1931表色系に基づいて算出した、視感度補正したY値で示した。 $k_1$  は最大透過率方向の直線偏光の透過率、 $k_2$  はその直交方向の直線偏光の透過率を表す。

#### 【0128】

偏光度Pは、 $P = \{ (k_1 - k_2) / (k_1 + k_2) \} \times 100$ 、で算出した。単体透過率Tは、 $T = (k_1 + k_2) / 2$ 、で算出した。

#### 【0129】

さらに実施例1、比較例1、実施例3、比較例2で得られた偏光子については偏光吸光スペクトルの測定をグラントムソンプリズムを備えた分光光度計((株)日立製作所製、U4100)により行った。実施例1および比較例1で得られた偏光子の偏光吸光スペクトルを図2に示す。また実施例3および比較例2で得られた偏光子の偏光吸光スペクトルを図3に示す。図2(a)、図3(a)の「MD偏光」は、延伸軸と平行な振動面を持つ偏光を入射した場合の偏光吸光スペクトル、図2(b)、図3(b)の「TD偏光」は、延伸軸に垂直な振動面を持つ偏光を入射した場合の偏光吸光スペクトルである。

#### 【0130】

TD偏光(=偏光子の透過軸)については、実施例1および比較例1の偏光子の吸光度は可視域全域でほぼ等しいのに対し、MD偏光(=偏光子の吸収+散乱軸)については、短波長側で実施例1の偏光子の吸光度が比較例1の偏光子の吸光度を上回った。つまり、

短波長側では実施例 1 の偏光子の偏光性能が比較例 1 の偏光子を上回ったことを示す。実施例 1 と比較例 1 では延伸、染色などの条件はすべて等しいので、ヨウ素系吸光体の配向度も等しいと考えられる。ゆえに、実施例 1 の偏光子の MD 偏光での吸光度の上昇は、前述の通り、ヨウ素による吸収に異方散乱の効果が加わったことによる効果によって偏光性能が向上したことを示すものである。また実施例 3 で得られた偏光子と比較例 2 で得られた偏光子についても上記同様に比較例 2 に比して実施例 3 の偏光性能が向上したことを示すものである。

#### 【0131】

ヘイズ値は、最大透過率方向の直線偏光に対するヘイズ値および吸収方向（その直交方向）の直線偏光に対するヘイズ値を測定した。ヘイズ値の測定は、J I S K 7136

10

（プラスチック透明材料のヘイズの求め方）に従って、ヘイズメーター（村上色彩研究所製の HM-150）を用いて、市販の偏光板（日東電工社製 NPF-SEG1224DU：単体透過率 43%，偏光度 99.96%）を、サンプルの測定光の入射面側に配置し、市販の偏光板とサンプル（偏光子）の延伸方向を直交させて測定した時のヘイズ値を示す。ただし、市販のヘイズメーターの光源では直交時の光量が検出器の感度限界以下となってしまうため、別途設けた高光強度のハロゲンランプの光を光ファイバーを用いて入光させ、検出感度内とした後、手動にてシャッター開閉を行い、ヘイズ値を算出した。

#### 【0132】

ムラの評価は、暗室において、液晶ディスプレイに用いられるバックライトの上面にサンプル（偏光子）を配置しさらに、市販の偏光板（日東電工社製の NPF-SEG1224DU）を検光子として偏光軸が直交するように積層し、目視にて下記基準にて、そのレベルを確認した。

20

×：目視にてムラが確認できるレベル。

○：目視にてムラが確認できないレベル。

#### 【0133】

【表 1】

	直線偏光の透過率 (%)		単体透過率 (%)	偏光度 (%)	ヘイズ値 (%)		ムラ
	最大透過方向 ( $k_1$ )	直交方向 ( $k_2$ )			最大透過方向	直交方向	
実施例 1	82.80	1.40	42.10	96.70	2.7	47.0	○
比較例 1	83.00	1.65	42.30	96.10	0.4	0.3	×
実施例 2	84.20	1.20	42.70	97.20	1.9	54.1	○
実施例 3	87.00	0.035	43.52	99.92	1.8	61.0	○
実施例 4	86.50	0.087	43.29	99.80	4.2	70.5	○
比較例 2	87.00	0.043	43.52	99.90	0.3	0.2	×

上記表 1 に示す通り、実施例 1、2 と比較例 1 では、単体透過率は殆ど等しいが、実施例 1、2 の方が偏光度が高く偏光特性が良好である。また実施例 3、4 と比較例 2 でも、単体透過率は殆ど等しいが、実施例 3、4 の方が偏光度が高く偏光特性が良好である。

#### 【0134】

また、実施例の偏光子は比較例の偏光子に比べ、直交時の透過率のヘイズ値が高くバラツキによるムラが、散乱によって隠蔽され確認できなくなっていることが分かる。

#### 【0135】

次に、実施例および比較例の偏光子の両面にトリアセチルセルロースフィルム（80  $\mu$ m 厚）を、水溶性接着剤を用いて接着し、乾燥して偏光板とした。得られた偏光板を、市販のツイストネマチック液晶パネルのバックライト側の偏光板と取り替えて並べて実装し

10

20

30

40

50

た。これを暗室にて黒表示してムラのレベルを確認したところ、比較例の偏光子により作成した偏光板に比べて、実施例の偏光子により作成した偏光板を実装した場合には、全くムラが確認されず、視認性が非常に良好であった。

#### 【0136】

本発明の偏光子の構造と類似する偏光子として、特開2002-207118号公報には、樹脂マトリクス中に液晶性複屈折材料と吸収二色性材料との混合相を分散させたものが開示されている。その効果は本発明と同種類のものである。しかし、特開2002-207118号公報のように分散相に吸収二色性材料が存在している場合に比較して、本発明のようにマトリクス層に吸収二色性材料が存在する方が、散乱した偏光が吸収層を通過するが光路長が長くなるため、より散乱した光を吸収することができる。ゆえに、本発明のほうが偏光性能の向上の効果がはるかに高い。また製造工程が簡単である。

10

#### 【0137】

また特開2000-506990号公報には、連続相または分散相のいずれかに二色性染料が添加された光学体が開示されているが、本発明は二色性染料ではなくヨウ素を用いている点に大きな特徴がある。二色性染料ではなくヨウ素を用いる場合には以下の利点がある。(1)ヨウ素によって発現する吸収二色性は二色性染料よりも高い。したがって、得られる偏光子に偏光特性もヨウ素を用いた方が高くなる。(2)ヨウ素は、連続相(マトリクス相)に添加される前は吸収二色性を示しておらず、マトリクスに分散された後、延伸することによって二色性を示すヨウ素系吸光体が形成される。この点は連続相に添加される前から二色性を有している二色性染料と相違する点である。つまり、ヨウ素はマトリクスへ分散されるときは、ヨウ素のままである。この場合、マトリクスへの拡散性は一般に二色性染料に比べて遥かに良い。結果として、ヨウ素系吸光体は二色性染料よりもフィルムの間々まで分散される。ゆえに、散乱異方性による光路長増大効果を最大限活用することができ偏光機能が増大する。

20

#### 【0138】

また特開2000-506990号公報に記載の発明の背景には、Aphoninによって、液晶液滴をポリマーマトリクス中に配置してなる延伸フィルムの光学特性について記載されていることが述べられている。しかし、Aphoninにらば、二色性染料を用いることなくマトリクス相と分散相(液晶成分)とからなる光学フィルムに言及したものであって、液晶成分は液晶ポリマーまたは液晶モノマーの重合物ではないため、当該フィルム中の液晶成分の複屈折は典型的に温度に依存し敏感である。一方、本発明はヨウ素系吸光体を含有する透光性の水溶性樹脂により形成されるマトリクス中に、微小領域が分散させた構造のフィルムからなる偏光子を提供するものであり、さらには本発明の液晶性材料は、液晶ポリマーでは液晶温度範囲で配向させた後、室温に冷却して配向が固定され、液晶モノマーでは同様に配向させた後、紫外線硬化等によって配向が固定されるものであり、液晶性材料により形成された微小領域の複屈折は温度によって変化するものではない。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0139】

【図1】本発明の偏光子の一例を示す概念上面図である。

40

【図2】実施例1と比較例1の偏光子の偏光吸光スペクトルを表すグラフである。

【図3】実施例3と比較例2の偏光子の偏光吸光スペクトルを表すグラフである。

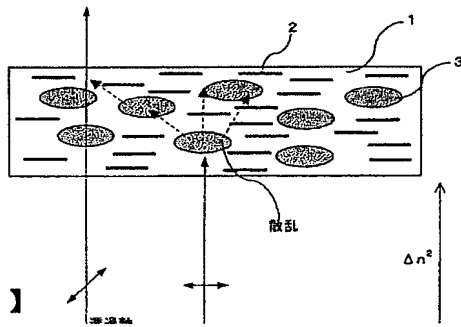
#### 【符号の説明】

#### 【0140】

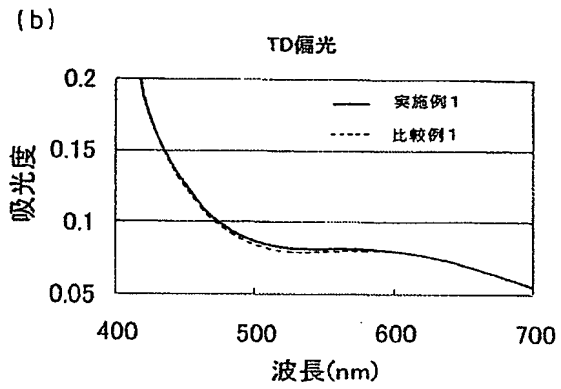
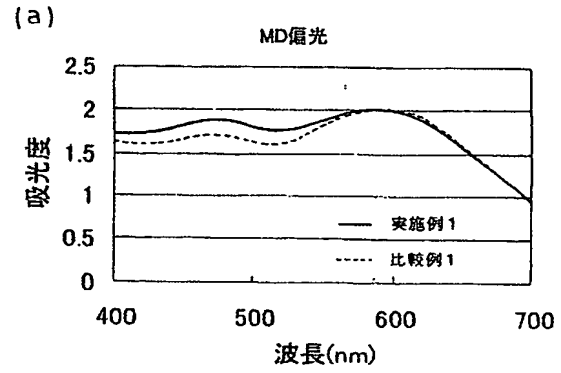
- 1 透光性の水溶性樹脂
- 2 ヨウ素系吸光体
- 3 微小領域



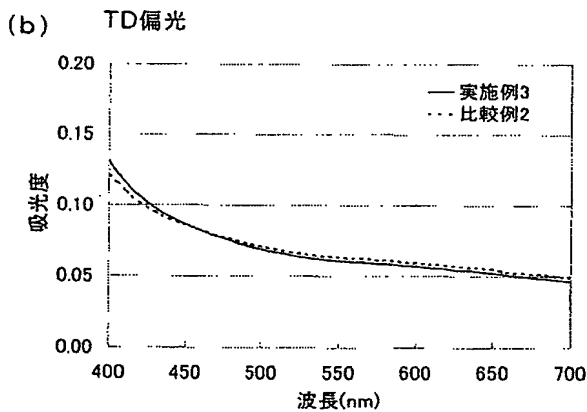
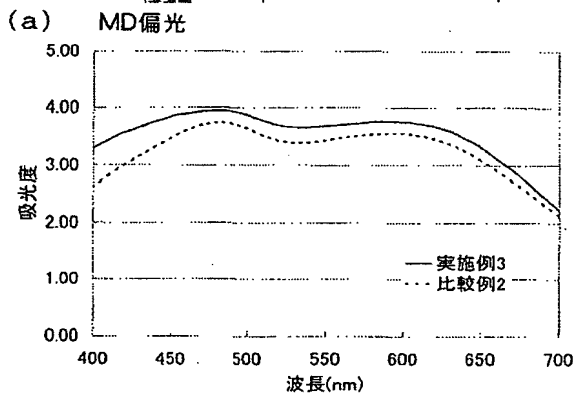
【図 1】



【図 2】



【図 3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成15年9月29日(2003.9.29)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【0004】

またヨウ素系偏光子は、ヨウ素吸着の際にムラが発生しやすい。そのため、特に黒表示の際には、透過率のムラとして検出され、視認性を低下させるという問題があった。この問題を解決する方法としては、たとえば、ヨウ素系偏光子に吸着させるヨウ素の吸着量を増加させて、黒表示の際の透過率を人間の目の感知限界以下にする方法や、ムラそのものを発生しにくい延伸プロセスを採用する方法などが提案されている。しかしながら、前者は、黒表示の透過率と同時に、白表示の際の透過率も低下させてしまい、表示そのものが暗くなってしまう問題がある。また、後者は、プロセスそのものを置き換える必要があり、生産性を悪くしてしまう問題があった。

【特許文献1】特開2001-296427号公報

## 【手続補正書】

【提出日】平成16年2月6日(2004.2.6)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【0023】

つまり、この場合の平行透過率、偏光度は、  
 平行透過率 =  $0.5 \times ((k_1)^2 + (k_2')^2)$ 、  
 偏光度 =  $(k_1 - k_2') / (k_1 + k_2')$ 、で表される。

-----  
フロントページの続き

(72)発明者 宮武 稔

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内

(72)発明者 二村 和典

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内

F ターム(参考) 2H049 BA02 BA25 BA27 BA42 BA44 BB16 BC03 BC22

2H091 FA08 FB02 FB12 FC08 FC25 FC29 FC30 LA03 LA17 LA18

4F071 AA02 AA29 AA43 AB13 AB15 AF30Y AF35 AF35Y AH12 AH16

BA02 BB02 BB07 BC01

4J002 BE021 BE061 CF162 CF182 CG002 CM042 DD086 GP00

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**